KS0108/HD61202 控制器

图形液晶显示模块

使用手册

北京迪特福科技有限责任公司

Beijing D.T.F Technology Co, Ltd

使用须知

十分感谢您购买我公司的产品，因为液晶模块属于精密器件，结构复杂、工艺精细，所以在使用前请您首先仔细阅读以下注意事项，以免给您造成不必要的损失。您在使用过程中遇到困难时，请拨打我们的技术服务电话010-82637886/7887，我们将竭诚为您提供服务和帮助。

一、 处理保护膜

在装好的模块成品表面贴有一层保护膜，以防在装配时沾污显示屏表面，在整机装配结束前不得揭去，以免弄脏或划伤显示屏表面。

二、 加装衬垫

在模块与前面板之间最好加装一块约 0.1 毫米左右的衬垫。面板还应保持平整，以免在装配后产生扭曲，并可提高其抗振性能。

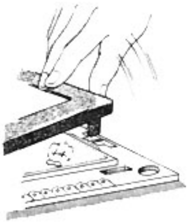
三、 严防静电

模块中的控制、驱动电路是低压、微功耗的 CMOS 电路，极易被静电击穿，静电击穿是一种不可修复的损坏，而人体有时会产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以，在操作、装配以及使用中都应极其小心，严防静电。为此：

1. 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框；
2. 如必须直接接触时，应使人体与模块保持在同一电位，或将人体良好接地；
3. 焊接使用的烙铁和操作用的电动工具必须良好接地，没有漏电；
4. 不得使用真空吸尘器进行清洁处理，因为它会产生很强的静电；
5. 空气干燥，也会产生静电，因此，工作间湿度应在 RH60%左右；
6. 取出或放回包装袋或移动位置时，也需小心，防止产生静电。不要随意更换包装或舍弃原包装。

四、 装配操作时的注意事项

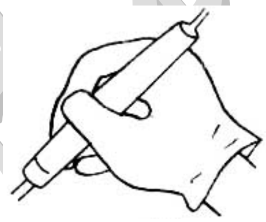
1. 模块是经过精心设计组装而成的，请勿随意自行加工、修整；
2. 金属框爪不得随意扭动、拆卸；
3. 不要随意修改加工 PCB 板外形、装配孔、线路及其部件；
4. 不得修改导电胶条；
5. 不得修改任何内部支架；
6. 不要碰、摔、折曲、扭动模块。
7. 安装时，不要使 PCB 板受力不均，以免造成 PCB 板扭曲，使导电连接带拉起。



五、 焊接

在焊接模块外引线、接口电路时，应按如下规程进行操作。

1. 烙铁头温度小于 280°C；
2. 焊接时间小于 3~4s；
3. 焊接材料：共晶型、低熔点；
4. 不要使用酸性助焊剂；
5. 重复焊接不要超过 3 次，且每次重复需间隔 5 分钟。



六、 模块的使用与保养

1. 模块的外引线决不允许接错，在您想调试液晶模块时，请注意正确接线，尤其是正、负电源的接线不能有错，否则可能造成过流、过压、烧毁电路上的芯片等对液晶模块元器件有损的现象；
2. 模块在使用时，接入电源及断开电源，必须在正电源稳定接入以后，才能输入信号电平。如在电源稳定前或断开后输入信号电平，有可能损坏模块中的 IC 及电路；
3. 模块使用时，接入逻辑电源和驱动电源的顺序应是先逻辑电源，后驱动电源；断电时，应先驱动电源，后逻辑电源。这样做有助于保持屏的良好显示效果和避免在上电、断电时的电压冲击损坏。所以推荐使用带控制的 DC-DC 电源做为模块的驱动电源。
4. 点阵液晶模块显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大，所以，如果 VEE 调整过高，不仅会影响显示，还会缩短模块的使用寿命；
5. 因为液晶材料的物理特性，液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化，所以，

您加的负电压值应该随温度作相应的调整，大致是温度变化 10℃，电压变化 1 伏。为满足这一要求，您可做一个温度补偿电路，或者安排一个电位器，随温度调整负电压值；

6. 不应在规定工作温度范围以外使用，并且不应在超过存储极限温度的范围外存储，如果温度低于结晶温度，液晶就会结晶，如果温度过高，液晶将变成各向同性的液体，破坏分子取向，使器件报废；
7. 用力按压显示部分，会产生异常显示。这时切断电源，稍待片刻，重新上电，即恢复正常；
8. 液晶显示器件或模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线；
9. 长期用于阳光及强光下时，被遮部分会产生残留影像。

七、 模块的存储

若长期（如几年以上）存储，我们推荐以下方式：

1. 装入聚乙稀口袋（最好有防静电涂层）并将口封住；
2. 在-10°C~ +35°C 之间存储；
3. 放暗处，避强光；
4. 决不能在表面压放任何物品；
5. 严格避免在极限温/湿度条件下存放。

八、责任范围及维修

1. 公司产品的质量都是通过国际质量认证及时间考验的，请用户放心使用。
2. 公司出售的产品自出售之日起保质期一年，一年之内如出现质量问题给予换货处理。
3. 在您购买液晶显示模块时，迪特福公司将会为您做显示模块的检测，确保您所买的显示模块为完好器件；在您使用过程中因不小心将显示模块损坏（例如静电、焊接、连线不当、过流、过压使用等），可送到我们维修部修理；如果液晶模块出现屏的问题，比如玻璃面破损、玻璃屏角碎裂等等，将无法进行修理，您的液晶模块只能报废。

第一章　液晶显示模块的结构特点

该类液晶模块的管脚定义见下表：

管脚名称	管 脚 定 义
/CSA	片选 1
/CSB	片选 2
VSS	数字地
VDD	逻辑电源+5V
V0（/POFF）	对比度调节*
D/I	指令数据通道
R/W	读/写选择
E	使能信号，数据在下降沿时被写入 LCM；在高电平时被读出 LCM

DB0	数据线
DB1	
DB2	
DB3	
DB4	
DB5	
DB6	
DB7	
CS1**	片选 1
CS2**	片选 2
/RES**	复位信号
VEE**	液晶驱动电源
LED+	LED 背光正电源端
LED-	LED 接地端

说明：

*对于单电源模块，标志为 V0/POFF。当该管脚悬空时，内部 DC/DC 功能开启；如果用其直接替代双电源模块，该管脚悬空即可。

** 这些管脚是 DT12864K-01 为兼容其它型号保留的。对于 DT12864K-01，如果没有兼容的需要，直接用前 16 个管脚和 21、22 管脚即可。

第二章　液晶显示模块的供电说明

1. 模块应用一般有三种电源：逻辑电源，液晶驱动电源，背光电源。
2. 如果您所选用的液晶模块是双电源（VDD/V0）供电的就需要提供一个负电压，用以调节对比度，接在液晶模块的 V0 引脚上。因为液晶材料的物理特性，液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化，所以，您加的负电压值应该随温度作相应的调整，大致是温度变化 10℃，电压变化 0.5 伏。为满足这一要求，您要选择较大值的负电源，然后做一个温度补偿电路，或者安排一个电位器，调整负电压值。
3. 常用负电源产生办法：
   1) 采用 79 系列三端集成稳压器，可产生-18v(7918)等电源；
   2) 采用 DC-DC 模块，市场上常见的 5D**系列型号可选择使用；
   3) 采用 DC-DC 集成电路制作负电源，如 MAX749、MAX680、MC34063 等；
   4) 迪特福公司提供的 DC-DC 变换器，是通用 LCD 驱动可调电源，可产生 -1.5V ~ -26V 电压（连续可调）。
4. 如果您所选用的液晶模块是单电源（即+5V）供电的，V0 悬空（或详见管脚说明）即可使用。
5. 在您调试液晶模块时，请注意正确接线，尤其是正、负电源的接线不能有错，否则烧电路上的芯片。为避免液晶模块的损坏，在加液晶驱动电压（V0/VEE）时，需要比加逻辑电压（VDD）滞后 50 ms；在关电时，液晶驱动电压（V0/VEE）需要比逻辑电压（VDD）提前 50 ms 关断。
6. 液晶模块可选用带背光的型号，大部分为 LED 背光方式，供电为 3.8～4.3V 直流电源，严格限制 5V 电源直接供电，否则不仅会增加您的功耗，更会增加损坏背光灯的可能性和缩短液晶模块的使用寿命。推荐电压如下：

   当背光方式为LED04（即底背光）时，$V_{LED}<4.0V$；

   当背光方式为LED03（即边背光）时，$V_{LED}\leq 4.1V$。
7. 如果采用 EL 背光方式，驱动电压将是交流 100V 左右，需要用到逆变器，迪特福公司有配套逆变器提供。注意逆变器不能空载使用，否则会自烧。

第三章　液晶显示模块控制器介绍

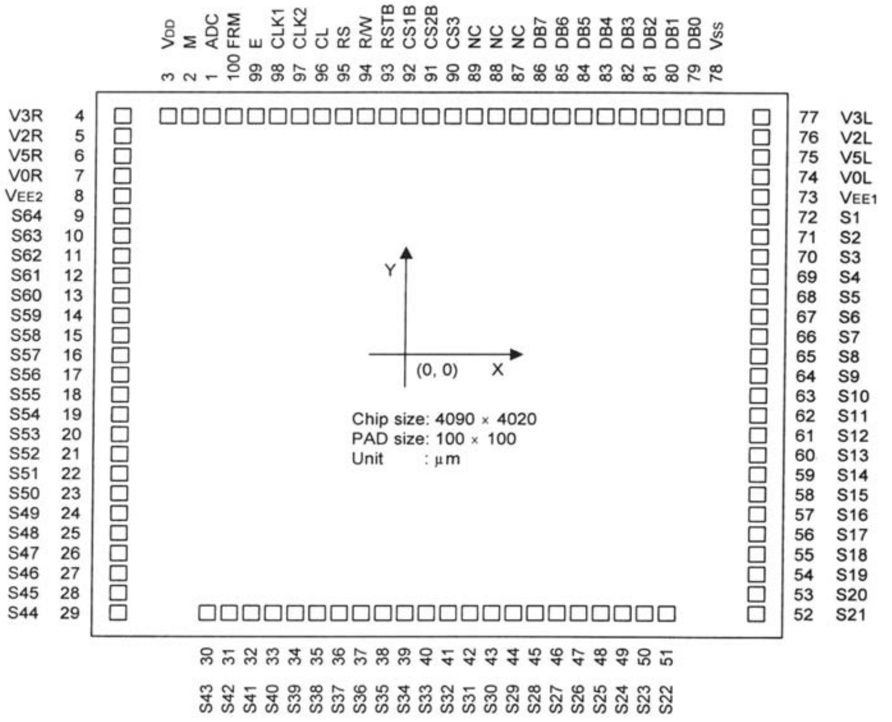
该类液晶显示模块采用的驱动控制器都是 KS0108B 及其兼容显示控制驱动器，KS0108B 及其兼容显示控制驱动器是一种带有列驱动输出的图形液晶显示控制器，与 KS0107B 配合对液晶屏进行行、列驱动，可直接与 8 位微处理器相联。本章将主要介绍 KS0108B 及其兼容控制驱动器与行驱动器 KS0107B 配合使用，组成液晶显示驱动控制系统后的结构特点、时序与显示区结构。

一、KS0108B 及其兼容控制驱动器的特点

1. 内藏 64×64＝4096 位显示 RAM，RAM 中每位数据对应 LCD 屏上一个点的亮、暗状态；
2. KS0108B 及其兼容控制驱动器是列驱动器，具有 64 路列驱动输出；
3. KS0108B 及其兼容控制驱动器读、写操作时序与 68 系列微处理器相符，因此它可直接与 68 系列微处理器接口相联；
4. KS0108B 及其兼容控制驱动器的占空比为 1/32--1/64。

二、KS0108B 及其兼容控制驱动器的引脚功能

KS0108B 及其兼容控制驱动器管脚图和功能原理图如图四所示。



图四　KS0108B 及其兼容控制驱动器管脚图和功能原理图

KS0108B 及其兼容控制驱动器的引脚功能如表五、表六、表七

表五　与微处理器的接口信号

引脚符号	状态	引脚名称	功　　能
CS1B, CS2B, CS3	输入	芯片片选端	CS1B 和 CS2B 低电平选通，CS3 高电平选通
E	输入	读写使能信号	在 E 下降沿，数据被锁存(写)入 KS0108B 及其兼容控制驱动器；在 E 高电平期间，数据被读出
R/W	输入	读写选择信号	R/W＝1 为读选通， R/W＝0 为写选通
RS	输入	数据、指令选择信号	RS＝1 为数据操作， RS＝0 为写指令或读状态
DB0～DB7	三态	数据总线	
RSTB	输入	复位信号	复位信号有效时，关闭液晶显示，使显示起始行为 0。RST 可跟 MPU 相连，由 MPU 控制；也可直接接 Vcc，使之不起作用。

说明：对应模块接口为 D/I

表六　与 KS0107B 接口信号

引脚符号	状态	引脚名称	功　　能
M	输入	交流驱动波形信号	
FRM	输入	帧同步信号	
CL	输入	锁存行显示数据的同步信号	该信号上升沿时锁存数据，同时改变显示输出地址
CLK1, CLK2	输入	内部操作时钟信号	

表七　与 LCD 接口信号和其它

引脚符号	状态	引脚名称	功　　能
S1～S64		液晶显示驱动端	
Vcc,GND		内部逻辑电源	
VEE1,VEE2		液晶显示驱动电路的电源	常令 VEE1＝VEE2
V0L,V0R V2L,V2R V3L,V3R V5L,V5R		液晶显示驱动电压	其电压值均在 Vcc 和 VEE 之间
ADC		决定 Y1～Y64 与液晶屏的联接顺序	ADC=1 时，Y1＝＄0，Y64＝＄63 ADC=0 时，Y1＝＄63，Y64＝＄0 该引脚直接接 Vcc 或 GND 即可

三、KS0108B 及其兼容控制驱动器的时序

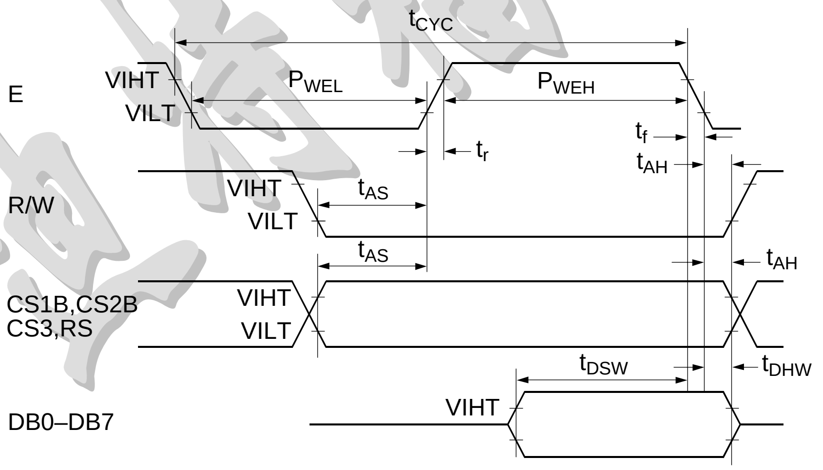
KS0108B 及其兼容控制驱动器具有能与 68 系列微处理器直接接口的时序。各种信号波形对照如下。

MPU Interface (GND = 0V, V_{CC} = 2.7 to 5.5V, Ta = –30 to +75°C)*

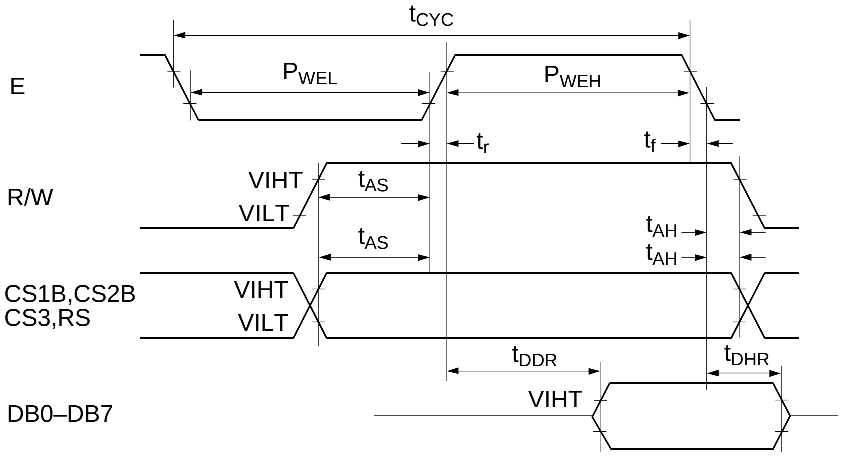
Item	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
E cycle time	t_{CYC}	1000	—	—	ns
E high level width	P_{WEH}	450	—	—	ns
E low level width	P_{WEL}	450	—	—	ns
E rise time	t_r	—	—	25	ns
E fall time	t_f	—	—	25	ns
Address setup time	t_{AS}	140	—	—	ns
Address hold time	t_{AH}	10	—	—	ns
Data setup time	t_{DSW}	200	—	—	ns
Data delay time	t_{DDR}	—	—	320	ns
Data hold time (write)	t_{DHW}	10	—	—	ns
Data hold time (read)	t_{DHR}	20	—	—	ns

Note: Specified at +75°C for die products.

VIHT=2.0V, VILT=0.8V



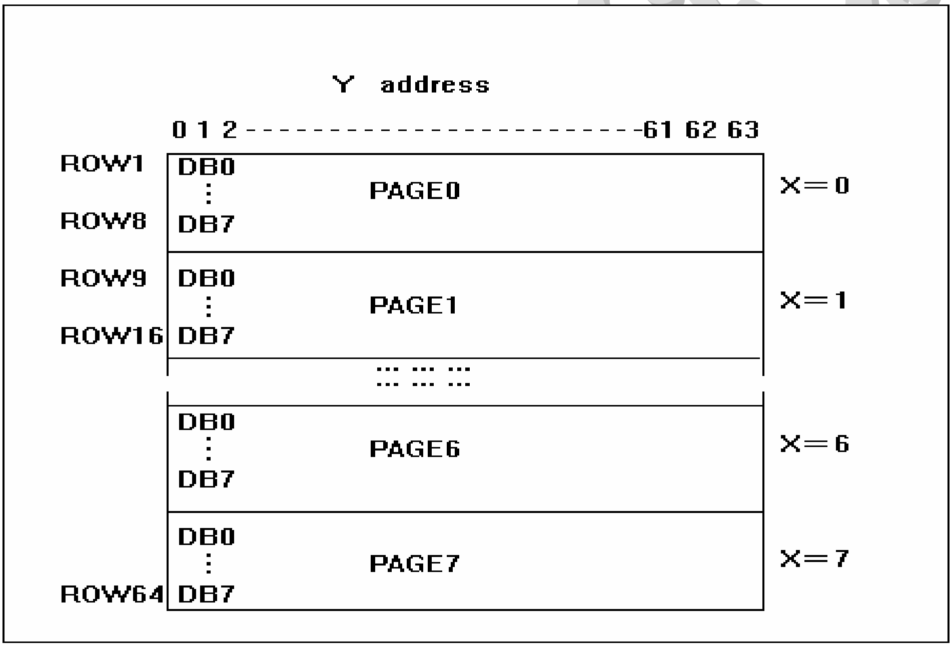
MPU Write Timing



MPU Read Timing

图五　　KS0108B 及其兼容控制驱动器的读写时序

四、**KS0108B** 及其兼容控制驱动器显示 **RAM** 的地址结构（见图六）



图六　KS0108B 及其兼容控制驱动器显示 RAM 的地址结构

第四章　液晶显示模块指令系统

该类液晶显示模块（即 KS0108B 及其兼容控制驱动器）的指令系统比较简单，总共只有七种。现分别介绍如下。

1、显示开/关指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1/0

当 DB0＝1 时，LCD 显示 RAM 中的内容；DB0＝0 时，关闭显示。

2、显示起始行（ROW）设置指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	1	显示起始行（0～63）					

该指令设置了对应液晶屏最上一行的显示 RAM 的行号，有规律地改变显示起始行，可以使 LCD 实现显示滚屏的效果。

3、页（PAGE）设置指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	1	1	1	页号（0～7）		

显示 RAM 共 64 行，分 8 页，每页 8 行。

4、列地址（Y Address）设置指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	显示列地址（0～63）					

设置了页地址和列地址，就唯一确定了显示 RAM 中的一个单元，这样 MPU 就可以用读、写指令读出该单元中的内容或向该单元写进一个字节数据。

5、读状态指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	BUSY	0	ON/OFF	REST	0	0	0	0

该指令用来查询液晶显示模块内部控制器的状态，各参量含义如下：

BUSY　：　1-内部在工作　0-正常状态

ON/OFF　：　1-显示关闭　0-显示打开

RESET　：　1-复位状态　0-正常状态

在 BUSY 和 RESET 状态时，除读状态指令外，其它指令均不对液晶显示模块产生作用。

在对液晶显示模块操作之前要查询 BUSY 状态，以确定是否可以对液晶显示模块进行操作。

6、写数据指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	写　数　据							

7、读数据指令

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	读　显　示　数　据							

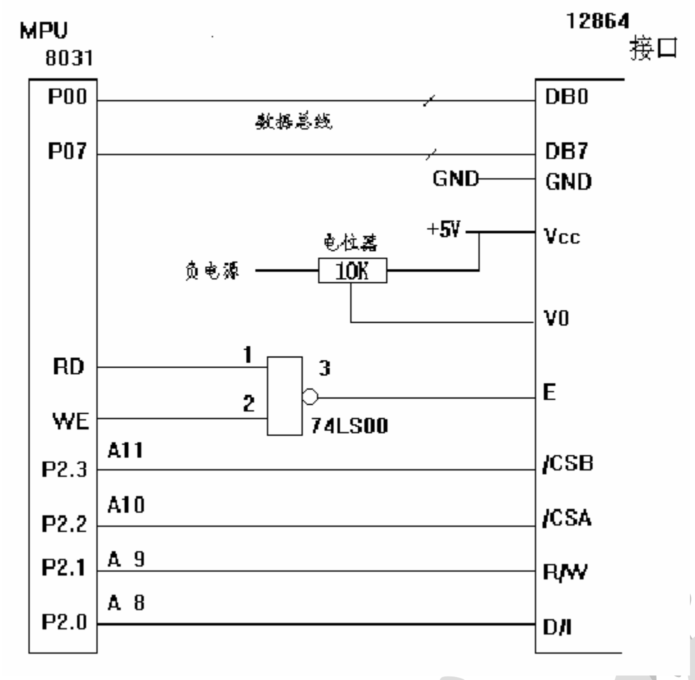
读、写数据指令每执行完一次读、写操作，列地址就自动增一。必须注意的是，进行读操作之前，必须有一次空读操作，紧接着再读才会读出所要读的单元中的数据。

第五章　液晶显示模块接口技术及测试程序

本章所涉及电路均为迪特福公司测试板电路，其中 8031 时钟晶振为 10M，程序均已严格经过调试。**我公司除手册外还提供用 8031 汇编语言和 C51 语言编写的应用软件包，以及在 WINDOWS 平台上提取点阵汉字字模软件、抓图软件等工具软件**，因此更详细的例程，请参考软件包。

一、　直接访问方式接口电路及驱动程序

因为内藏 KS0108B 及其兼容控制驱动器的液晶模块的接口时序为 68 时序，所以用 8031 的总线方式控制管理，就需要经过一些简单的时序改造。电路原理图如图七。



图七　　直接访问方式原理图

直接访问方式驱动子程序如下：

```
A11 = /CSB,   A10 = /CSA,   A9 = R/W,   A8 = D/I
COM       EQU     20H     ；指令寄存器
DAT       EQU     21H     ；数据寄存器
CWADD1    EQU     0000H   ；写指令代码地址(左)
CRADD1    EQU     0200H   ；读状态字地址(左)
DWADD1    EQU     0100H   ；写显示数据地址(左)
DRADD1    EQU     0300H   ；读显示数据地址(左)
CWADD2    EQU     0800H   ；写指令代码地址(中)
CRADD2    EQU     0A00H   ；读状态字地址(中)
DWADD2    EQU     0900H   ；写显示数据地址(中)
DRADD2    EQU     0B00H   ；读显示数据地址(中)
CWADD3    EQU     0400H   ；写指令代码地址(右)
CRADD3    EQU     0600H   ；读状态字地址(右)
DWADD3    EQU     0500H   ；写显示数据地址(右)
DRADD3    EQU     0700H   ；读显示数据地址(右)
```

1、写指令代码子程序(左)

```
PRL0:    PUSH    DPL              ; 片选设置为"00"
         PUSH    DPH
         MOV     DPTR,#CRADD1     ; 设置读状态字地址
PRL01:   MOVX    A,@DPTR          ; 读状态字
         JB      ACC.7,PRL01      ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     DPTR,#CWADD1     ; 设置写指令代码地址
         MOV     A,COM            ; 取指令代码
         MOVX    @DPTR,A          ; 写指令代码
         POP     DPH
         POP     DPL
         RET
```

2、写显示数据子程序(左)

```
PRL1:    PUSH    DPL              ; 片选设置为"00"
         PUSH    DPH
         MOV     DPTR,#CRADD1     ; 设置读状态字地址
PRL11:   MOVX    A,@DPTR          ; 读状态字
         JB      ACC.7,PRL11      ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     DPTR,#DWADD1     ; 设置写显示数据地址
         MOV     A,DAT            ; 取数据
         MOVX    @DPTR,A          ; 写数据
         POP     DPH
         POP     DPL
         RET
```

3、读显示数据子程序(左)

```
PRL2:    PUSH    DPL              ; 片选设置为"00"
         PUSH    DPH
         MOV     DPTR,#CRADD1     ; 设置读状态字地址
PRL21:   MOVX    A,@DPTR          ; 读状态字
         JB      ACC.7,PRL21      ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     DPTR,#DRADD1     ; 设置读显示数据地址
         MOVX    A,@DPTR          ; 读数据
         MOV     DAT,A            ; 存数据
         POP     DPH
         POP     DPL
         RET
```

4、写指令代码子程序(中)

```
PRM0:    PUSH    DPL               ; 片选设置为"01"
         PUSH    DPH
         MOV     DPTR,#CRADD2      ; 设置读状态字地址
PRM01:   MOVX    A,@DPTR           ; 读状态字
         JB      ACC.7,PRM01       ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     DPTR,#CWADD2      ; 设置写指令代码地址
         MOV     A,COM             ; 取指令代码
         MOVX    @DPTR,A           ; 写指令代码
         POP     DPH
         POP     DPL
         RET
```

5、写显示数据子程序(中)

```
PRM1:    PUSH    DPL               ; 片选设置为"01"
         PUSH    DPH
         MOV     DPTR,#CRADD2      ; 设置读状态字地址
PRM11:   MOVX    A,@DPTR           ; 读状态字
         JB      ACC.7,PRM11       ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     DPTR,#DWADD2      ; 设置写显示数据地址
         MOV     A,DAT             ; 取数据
         MOVX    @DPTR,A           ; 写数据
     POP     DPH
         POP     DPL
         RET
```

6、读显示数据子程序(中)

```
PRM2:    PUSH    DPL               ; 片选设置为"01"
         PUSH    DPH
         MOV     DPTR,#CRADD2      ; 设置读状态字地址
PRM21:   MOVX    A,@DPTR           ; 读状态字
         JB      ACC.7,PRM21       ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     DPTR,#DRADD2      ; 设置读显示数据地址
         MOVX    A,@DPTR           ; 读数据
         MOV     DAT,A             ; 存数据
         POP     DPH
```


迪特福科技

```
            POP     DPL
            RET
```

7、写指令代码子程序(右)

```
PRR0:       PUSH    DPL             ；片选设置为"10"
            PUSH    DPH
            MOV     DPTR,#CRADD3    ；设置读状态字地址
PRR01:      MOVX    A,@DPTR         ；读状态字
            JB      ACC.7,PRR01     ；判"忙"标志为"0"否,否再读
            MOV     DPTR,#CWADD3    ；设置写指令代码地址
            MOV     A,COM           ；取指令代码
            MOVX    @DPTR,A         ；写指令代码
            POP     DPH
            POP     DPL
            RET
```

8、写显示数据子程序(右)

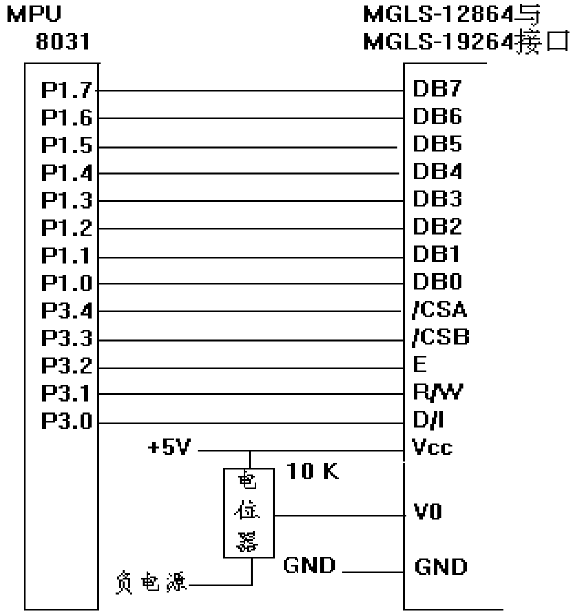
```
PRR1:       PUSH    DPL             ；片选设置为"10"
            PUSH    DPH
            MOV     DPTR,#CRADD3    ；设置读状态字地址
PRR11:      MOVX    A,@DPTR         ；读状态字
            JB      ACC.7,PRR11     ；判"忙"标志为"0"否,否再读
            MOV     DPTR,#DWADD3    ；设置写显示数据地址
            MOV     A,DAT           ；取数据
            MOVX    @DPTR,A         ；写数据
            POP     DPH
            POP     DPL
            RET
```

9、读显示数据子程序(右)

```
PRR2:       PUSH    DPL             ；片选设置为"10"
            PUSH    DPH
            MOV     DPTR,#CRADD3    ；设置读状态字地址
PRR21:      MOVX    A,@DPTR         ；读状态字
            JB      ACC.7,PRR21     ；判"忙"标志为"0"否,否再读
            MOV     DPTR,#DRADD3    ；设置读显示数据地址
            MOVX    A,@DPTR         ；读数据
            MOV     DAT,A           ；存数据
```

```
        POP     DPH
        POP     DPL
        RET
```

二、 间接控制方式接口电路及驱动程序



图八 间接控制方式原理图

（二）间接控制方式驱动子程序

```
        CSA     EQU     P3.4        ；片选/CSA
        CSB     EQU     P3.3        ；片选/CSB
        D/I     EQU     P3.0        ；寄存器选择信号
        R/W     EQU     P3.1        ；读/ 写选择信号
        E       EQU     P3.2        ；使能信号
```

1、写指令代码子程序(左)

```
PRL0:   CLR     CSA         ；片选设置为"00"
        CLR     CSB
        CLR     D/I         ; D/I=0
        SETB    R/W         ; R/W=1
PRL01:  MOV     P1,#0FFH    ; P1 口置"1"
        SETB    E           ; E=1
        MOV     A,P1        ；读状态字
```

```
        CLR     E               ; E=0
        JB      ACC.7,PRL01     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
        MOV     P1,COM          ; 写指令代码
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E               ; E=1
        CLR     E               ; E=0
        RET
```

2、写显示数据子程序(左)

```
PRL1:   CLR     CSA             ; 片选设置为"00"
        CLR     CSB
        CLR     D/I             ; D/I=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PRL11:  MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E               ; E=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E               ; E=0
        JB      ACC.7,PRL11     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
        MOV     P1,DAT          ; 写数据
        SETB    D/I             ; D/I=1
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E               ; E=1
        CLR     E               ; E=0
        RET
```

3、读显示数据子程序(左)

```
PRL2:   CLR     CSA             ; 片选设置为"00"
        CLR     CSB
        CLR     D/I             ; D/I=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PRL21:  MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E               ; E=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E               ; E=0
        JB      ACC.7,PRL21     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
        SETB    D/I             ; D/I=1
        MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E               ; E=1
```

迪特福科技

```
        MOV     DAT,P1          ; 读数据
        CLR     E               ; E=0
        RET
```

4、写指令代码子程序(中)

```
PRM0:   CLR     CSA             ; 片选设置为"01"
        SETB    CSB
        CLR     D/I             ; D/I=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PRM01:  MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E               ; E=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E               ; E=0
        JB      ACC.7,PRM01     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
        MOV     P1,COM          ; 写指令代码
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E               ; E=1
        CLR     E               ; E=0
        RET
```

5、写显示数据子程序(中)

```
PRM1:   CLR     CSA             ; 片选设置为"01"
        SETB    CSB
        CLR     D/I             ; D/I=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PRM11:  MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E               ; E=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E               ; E=0
        JB      ACC.7,PRM11     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
        MOV     P1,DAT          ;写数据
        SETB    D/I             ; D/I=1
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E               ; E=1
        CLR     E               ; E=0
        RET
```

6、读显示数据子程序(中)

迪特福科技

```
PRM2:    CLR     CSA            ; 片选设置为"01"
         SETB    CSB
         CLR     D/I            ; D/I=0
         SETB    R/W            ; R/W=1
PRM21:   MOV     P1,#0FFH       ; P1 口置"1"
         SETB    E              ; E=1
         MOV     A,P1           ;读状态字
         CLR     E              ; E=0
         JB      ACC.7,PRM21    ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         SETB    D/I            ; D/I=1
         MOV     P1,#0FFH       ; P1 口置"0"
         SETB    E              ; E=1
         MOV     DAT,P1         ;读数据
         CLR     E              ; E=0
         RET
```

7、写指令代码子程序(右)

```
PRR0:    SETB    CSA            ; 片选设置为"10"
         CLR     CSB
         CLR     D/I            ; D/I=0
         SETB    R/W            ; R/W=1
PRR01:   MOV     P1,#0FFH       ; P1 口置"1"
         SETB    E              ; E=1
         MOV     A,P1           ; 读状态字
         CLR     E              ; E=0
         JB      ACC.7,PRR01    ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
         MOV     P1,COM         ;写指令代码
         CLR     R/W            ; R/W=0
         SETB    E              ; E=1
         CLR     E              ; E=0
         RET
```

8、写显示数据子程序(右)

```
PRR1:    SETB    CSA            ; 片选设置为"10"
         CLR     CSB            ;
         CLR     D/I            ; D/I=0
         SETB    R/W            ; R/W=1
PRR11:   MOV     P1,#0FFH       ; P1 口置"1"
```

迪特福科技

```
            SETB    E               ; E=1
            MOV     A,P1            ; 读状态字
            CLR     E               ; E=0
            JB      ACC.7,PRR11     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
            MOV     P1,DAT          ; 写数据
            SETB    D/I             ; D/I=1
            CLR     R/W             ; R/W=0
            SETB    E               ; E=1
            CLR     E               ; E=0
            RET
```

9、读显示数据子程序(右)

```
PRR2:       SETB    CSA             ; 片选设置为"10"
            CLR     CSB
            CLR     D/I             ; D/I=0
            SETB    R/W             ; R/W=1
PRR21:      MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
            SETB    E               ; E=1
            MOV     A,P1            ; 读状态字
            CLR     E               ; E=0
            JB      ACC.7,PRR21     ; 判"忙"标志为"0"否,否再读
            SETB    D/I             ; D/I=1
            MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"0"
            SETB    E               ; E=1
            MOV     DAT,P1          ; 读数据
            CLR     E               ; E=0
            RET
```

三、初始化子程序

```
INT:        MOV     COM,#0C0H       ; 设置显示起始行为第一行
            LCALL   PRL0
            LCALL   PRM0
            LCALL   PRR0
            MOV     COM,#3FH        ; 开显示设置
            LCALL   PRL0
            LCALL   PRM0
            LCALL   PRR0
            RET
```

四、测试程序

在使用该程序之前应根据使用的系统调用相应的驱动子程序，修改口地址，若使用于 128*64 规格的液晶显示模块,则将 (左)PRLi 驱动子程序屏蔽。

```
MAIN:       MOV      R6,#50H
            MOV      R7,#00H
DELY1:      NOP
            DJNZ     R7,DELY1
            DJNZ     R6,DELY1          ; 上电延时
        …   …
TEST:       MOV      SP,#60H
      ;     ANL      P3,#0E0H          ;间接方式用
            LCALL    INT
            MOV      R4,#00H           ;页面地址暂存器设置
TEST1:      MOV      A,R4
            ORL      A,#0B8H           ; "或"页面地址设置代码
            MOV      COM,A             ; 页面地址设置
            LCALL    PRL0
            LCALL    PRM0
            LCALL    PRR0
            MOV      COM,#40H          ; 列地址设置为"0"
            LCALL    PRL0
            LCALL    PRM0
            LCALL    PRR0
            MOV      R3,#40H         ; 一页清 64 个字节
TEST2:      MOV      DAT,#00H        ; 显示数据为"0"
            LCALL    PRL1
            LCALL    PRM1
            LCALL    PRR1
            DJNZ     R3, TEST2       ; 页内字节清零循环
            INC      R4              ; 页地址暂存器加 1
            CJNE     R4,#08H, TEST1  ; RAM 区清零循环
            SJMP     $
```

迪特福科技

第六章　液晶显示模块的应用经验

下面是迪特福公司的开发和技术服务人员在内部调试和协助用户调试过程中积累的一些经验，希望能对您做调试工作有所帮助，同时希望能与您共享您的调试经验。

1、 MPU 到液晶模块接口的连线尽可能短，最好 5 厘米之内，如果系统要求必须超过 5 厘米，就要考虑加驱动，例如 MPU 信号线上接 74LS245。
2、 在 VDD、V0/VEE 对地（VSS）间接 0.1u（104）左右电容去耦，接 10u 或 20u 电容滤波。
3、 对于一些不好找干扰源的系统，可以考虑用软件“掩饰”显示不正常的问题，即定时初始化控制器，刷新数据。
4、 液晶显示模块的上电复位过程将迟于 MPU 的复位时间，在程序上电执行液晶模块初始化程序之前先运行一段延时程序。
5、 将 D/I、R/W、CS、E 这些功能信号线置于地址线高位（例如 8031 的 P2 口）。
6、 间接控制方式驱动程序的编制要求 E 信号独立指令操作，不要与其它信号合成操作。
7、 时序改造芯片选择 TTL 电平的，不要选择 CMOS 电平的，例如我们上面举例的电路就要选 74LS00，而不要选 74HC00，更不能选 4000 系列。
8、 如果选用的 MPU 为高速器件，或者它的总线读写指令周期小于 1μs，建议采用间接方式，即模拟液晶控制器时序的方式与液晶控制器通信。
9、 如果用在临界时序时，出现有时显示正常有时显示不正常的现象，或者上批显示正常，这批显示不正常，应该首先检查转换电路的结构和驱动软件（间接方式时），如不易修改电路结构可以在 E、R/W、D/I 信号处**分别**对地接 0.001μ(102)的电容试试，即调整这三个信号的相对时间间隔看看。
10、 对于 128×64 的液晶显示模块，当/CSA=1，/CSB=1 时，液晶模块的通信禁止，/CSA=0，/CSB=0 时，左右两片可能都被选通，所以，当不需要对液晶模块进行读写时，应使/CSA=1，/CSB=1。尤其是用在替代其它品牌的时候必须注意。
11、 用 C 语言编程时地址变量要定义为无符号整型（unsigned int）。
12、 如有问题，请及时与我们的技术服务人员联系。

附录一：迪特福公司配套产品

1. 各种液晶模块的底层演示板。
2. 负（正）电压产生模块 DC-DC 变换器。
3. 各种液晶显示器件背光所需的逆变器，有 QPY-D32-50、QPY-D32-49、QPY-EL-100A(配 EL 背光)；CXA-L10A、QPY-L10A(配 CCFL 背光)。

附录二：迪特福公司维修服务规范

随着 LCM 的应用越来越广泛，LCM 的售后维修服务工作越来越重要。为了能长期为用户提供良好的售后服务，公司特制定有关 LCM 的维修范围及维修项目的收费标准。

1. LCM 不属于设备，而是作为元器件提供给用户。因此购买 LCM 的客户不享受保修服务。
2. 无偿维修服务：由于产品质量造成 LCM 显示不正常，及外观缺陷，公司将提供免费维修，必要时可调换商品。
3. 有偿维修服务：凡由于人为造成 LCM 的外观及电路的损坏，以至造成 LCM 无法正常显示，客户应承担一定数额的维修成本费用。
4. 本公司自行设计、制做的各种板、卡的维修服务，具体办法参照 LCM 的规范。
5. 对于本公司销售的 LCM 及相关产品，客户在使用过程中一旦发现问题，请及时与本公司联系，切勿自行处理。

附： LCM 的常见故障

项目	**故障现象**
液晶片	缺行/列；共用极/图画极短路；字暗/行暗；液晶外观问题；电压不当；多字画；显示模糊；彩虹；气泡；黑点；针孔；液晶片损坏；偏振片擦花；玻璃碎/玻璃裂
线路板	线路板弯曲；线路板短路、断路；电镀孔断路；线路损坏；焊盘损坏
背光	背光不平均；扩散膜不平；背光板损坏；背光灯损坏；背光逆变器损坏
斑马条	斑马条扭曲；斑马条移位
热压导电膜	热压片损坏；热压片焊接不良
外框	外框损坏；外框松动
芯片	IC 失效；IC 管脚中有异物

THE END